

# Высоковольтные чугунные двигатели модели HXR

Мощность до 2250 кВт, 3000 л. с.



**ABB**

## Компания АBB — ваш многонациональный партнер

Компания АBB производит электрические приводы и имеет более чем 100-летний опыт использования высоковольтных двигателей и генераторов переменного тока практически в любых отраслях промышленности.

Наша непрерывная исследовательская и опытно-конструкторская программа позволяет применять в наших двигателях новейшие технологии и материалы, что обеспечивает их высокую надежность и совершенные эксплуатационные свойства. Компания АBB намеревается поддерживать этот уровень технологического совершенства как в настоящее время, так и в будущем.

Наш обширный и продолжительный опыт, ресурсы, наличие сбытовой сети по всему миру, а также система технического обслуживания нашей продукции делает компанию АBB ведущим производителем двигателей и генераторов переменного тока.

Каждый двигатель спроектирован таким образом, чтобы он наиболее полно удовлетворял требованиям клиентов. Если вам необходим надежный высокопроизводительный двигатель переменного тока, вы можете использовать двигатели новой серии HXR от компании АBB, имеющие закрытое обдуваемое исполнение.

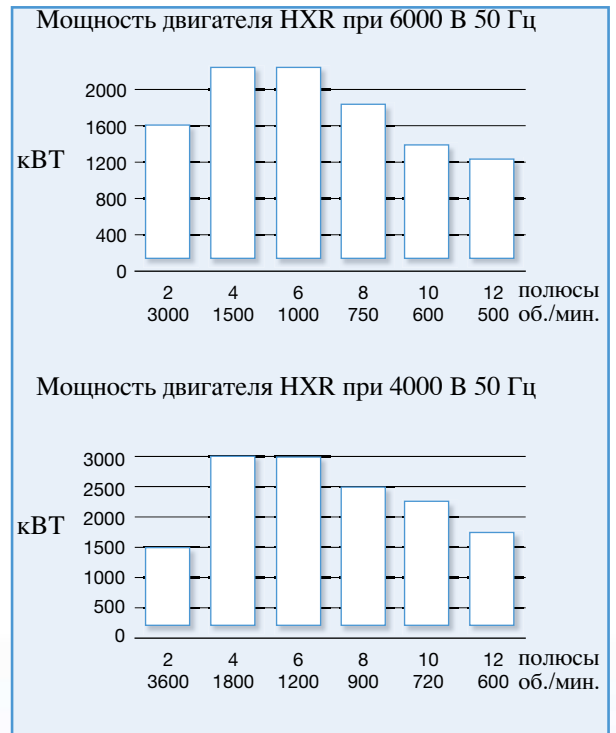


# Двигатель НХР для различных сфер применения

## Стандартные характеристики

- Чугунный корпус, закрытое обдуваемое исполнение
- 100–2250 кВт, 50 Гц
- 150–3000 л. с., 60 Гц
- Напряжение 380–11 500 В
- Высота оси вращения: 355–560 мм  
14,5–22,0 дюймов
- Горизонтальное или вертикальное исполнение по монтажу
- IP55/IP56, IC411/IC416
- TEFC/TEAO
- Поддержка стандартов IEC, NEMA, CSA, ГОСТ и пр.
- Двигатели для использования на судах (LRS, DNV, BV, GL, ABS и пр.)
- Двигатели для использования в опасных зонах
- Двигатели для частотного регулирования

Множество других функций, реализуемых по заказу.



## Высокий КПД означает низкие эксплуатационные расходы

Эти двигатели имеют очень высокий КПД даже при частичной нагрузке и, кроме того, они имеют очень низкий уровень шума. Потери минимизируются за счет эффективного использования материалов и оптимизированной конструкции вентиляторов. Благодаря снижению потерь вентиляторов и корпуса, при частичной нагрузке не наблюдается резкого спада кривой КПД.

Допустимое время работы, и, соответственно, допустимый момент инерции нагрузки постоянно увеличивается за счет укрепления механической структуры двигателя и оптимизации электрических параметров.

Несмотря на то, что в существующей конструкции потери были минимизированы, инженеры компании АВВ постоянно работают над повышением КПД. Также стоит задача сделать двигатели НХР одними из самых тихих и высокоэффективных двигателей ТЕFC; предельное значение шума для них не должно превышать 80 дБ(А) на расстоянии 1 м.

Одной из самых важных целей команды инженеров АВВ является разработка таких технологий и продуктов, которые не наносили бы вреда окружающей среде. Двигатели НХР способствуют этому благодаря продолжительному сроку эксплуатации, высокой эффективности и низкому уровню шума.

## Снижение уровня шума за те же деньги

Характерные значения для высоковольтных 4-полюсных двигателей.

Мощность кВт	КПД, %		
	нагрузка 4/4	нагрузка 3/4	нагрузка 1/2
500	96.7	96.7	96.1
630	97.0	97.0	96.4
710	97.1	97.1	96.5
800	97.3	97.2	96.8
900	97.4	97.4	96.9
1000	97.4	97.4	97.1
1250	97.6	97.7	97.5
1400	97.8	97.8	97.5
2000	97.9	97.8	97.5

## Самообдуваемая конструкция

Один из самых важных компонентов самообдуваемого двигателя является жесткий чугунный корпус, так как конструкция корпуса очень тесно связана с такими факторами, как механическая прочность, способность работать в трудных условиях и эффективность работы системы охлаждения.

Двигатели полностью герметичны (IP55 по МЭК) и оснащены внешними вентиляторами и охлаждающими ребрами (IC411 по МЭК).

Охлаждающая поверхность ребер достаточно большая, а форма охлаждающих ребер оптимизирована. Форма ребер также позволяет воздушному потоку пролетать близко к поверхности двигателя по всей длине, что, кроме эффективного охлаждения, означает хорошую возможность для самоочистки. Воздушная прослойка между краем ребра и поверхностью вентилятора также способствует самоочистке.

Внутренняя поверхность корпуса и внешняя поверхность сердечника статора подвергаются механической обработке для обеспечения возможности горячей посадки. Это позволяет минимизировать тепловое сопротивление между сердечником статора и корпусом двигателя и таким образом улучшить процесс охлаждения.

Однонаправленные вентиляторы являются стандартными для двух- и четырехполюсных двигателей и позволяют уменьшить уровень шума и потери, связанные с сопротивлением воздуха.

Двунаправленные вентиляторы используются с двигателями, работающими на малых оборотах. Вентиляторы обычно изготавливаются из листовой гальванизированной стали.

## Долговечные монолитные статоры

Конструкция обмотки статора двигателя совмещает изоляционную систему класса F с технологией вакуумной пропитки под давлением (VPI — vacuum pressure impregnation). Данная технология используется с 1977 года и широко известна высокой надежностью.

Несмотря на то, что изоляция отнесена к тепловому классу F (предельное значение температуры — 155° C), двигатели обычно эксплуатируются по классу B, что означает высокий уровень допустимой перегрузки и продолжительное время работы. Основной импульсный уровень прочности изоляции превышает требования МЭК. Конструкция обмотки рассчитана на значительные механические нагрузки, включая эффекты быстрого автоматического повторного включения в противофазе.

## НИОКР

Наша исследовательская и опытно-конструкторская программа позволяет применять в наших двигателях новейшие технологии и материалы, что обеспечивает их высокую надежность и совершенные эксплуатационные свойства. Мы стремимся внедрять любые инновационные усовершенствования, новые материалы или новые производственные методы как можно быстрее, чтобы наши заказчики могли без промедления воспользоваться всеми новыми возможностями. Тесное взаимодействие наших исследовательских, конструкторских и производственных подразделений позволяет нам делать это очень эффективно.



## Жесткая конструкция ротора

Для обеспечения оптимальной производительности и максимального срока эксплуатации большинство роторов изготавливается с использованием медных стержней и короткозамыкающих колец.

В каркасе роторов двигателей имеются глубокие пазы. Короткозамкнутая обмотка изготавливается из меди, медного сплава или высокопроводящего алюминиевого сплава.

Медные стержни припаиваются серебром к медным короткозамыкающим кольцам, а алюминиевые стержни изготавливаются из прессованного прута и в дальнейшем привариваются автоматически к чугунным короткозамыкающим кольцам. В обоих случаях операции производятся с особой осторожностью для минимизации механических напряжений. Применение обжатых стержней ротора обеспечивает надежность конструкции при использовании в сложных условиях работы.

Каждый ротор сбалансирован динамически.

*Роторы с медными стержнями обеспечивают долговечность работы и оптимальную производительность. Точная компьютеризированная динамическая балансировка проводится для каждого ротора.*

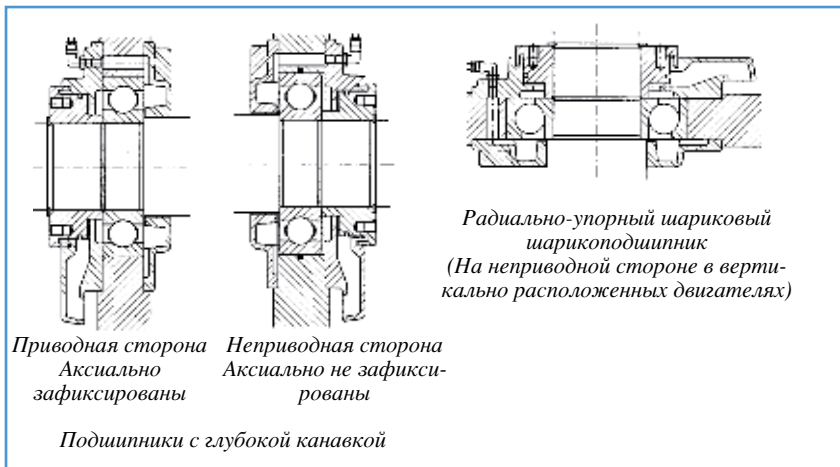
## Низкий уровень вибрации

Запатентованная конструкция ротора обеспечивает низкий уровень вибрации. Даже для двухполюсных двигателей стандартные значения вибрации составляют менее 0,8 мм/с при 3000 об./мин.; двойная амплитуда смещения составляет менее 0,3 мм при 3600 об./мин.

На вибрацию также не влияют изменения температуры двигателя, то есть низкий уровень вибрации остается постоянным от момента холодного запуска до нагрева при полной нагрузке. Измерение уровня вибрации производится на полностью собранных двигателях для проверки их соответствия стандартам.



# Надежные подшипники



## Подшипники качения

Двигатели серий HXR355–500 с горизонтальной установкой в стандартной комплектации имеют на обеих сторонах подшипники качения с глубокой канавкой. Конструкция подшипника проверена на соответствие уровню защиты IP55, однако дополнительно двигатели могут поставляться с подшипниками, отвечающими уровню защиты IP56. Двигатели серии HXR560 имеют два подшипника (шарикоподшипник с глубокой канавкой и роликовый подшипник типа NU) на приводной стороне и цилиндрический роликовый подшипник качения на неприводной стороне.

В двигателях серий HXR355–500 с вертикальной установкой вес ротора приходится на радиально-упорный шарикоподшипник на неприводной стороне. Двигатели серии HXR560 имеют пару радиально-упорных шарикоподшипников на неприводной стороне. Аксиально не зафиксированный подшипник подпружинен, чтобы компенсировать тепловое расширение и снизить уровень шума и вибрации.

Когда необходима большая радиальная нагрузочная способность, например, в ременном приводе, возможно использование роликового цилиндрического подшипника качения (NU) на приводной стороне двигателя.

Во время работы двигателя подшипники должны смазываться маслом. Излишняя и ненужная смазка удаляется из конструкции подшипника через клапан или через отверстие на наружной крышке подшипника.

Уплотнение лабиринтного типа предотвращает загрязнение подшипников взвешенными в воздухе частицами. Сопрягаемые поверхности уплотняются специальными герметиками для обеспечения наилучшей защиты подшипников.

В стандартной комплектации все двигатели оснащены ниппелями SPM (Shock Pulse Measuring, измерение ударных импульсов) на обеих сторонах двигателя. Таким образом, состояние подшипников легко проверить во время работы двигателя. Также существует возможность установки термометров сопротивления (ТС).

## Подшипники скольжения

Масляные подшипники скольжения могут дополнительно поставляться с двигателями, рассчитанными на горизонтальную установку. Стандартная конструкция подшипника представляет собой разрезной фланцевый подшипник. Нормальный диапазон смещения ротора составляет  $\pm 8$  мм от механического центра.

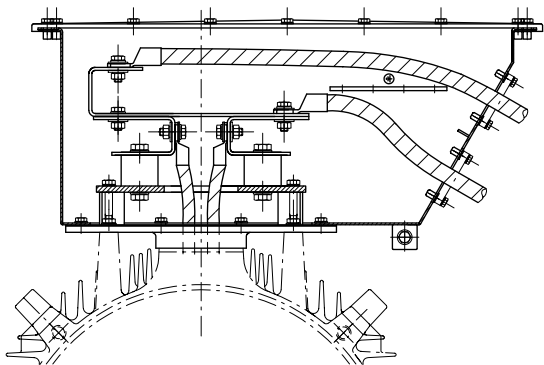
Уровень масла можно проверять с помощью смотрового стекла на любой из сторон двигателя. Замена и дренаж масла проводятся очень легко. Защита от загрязнения обеспечивается поплавковыми уплотнениями лабиринтного типа.



## Адаптируемые коробки выводов

Подключение кабелей легко выполнять в просторной коробке выводов, которую после установки также можно переносить с одной стороны на другую. Стандартно коробка выводов располагается на приводной стороне двигателя с горизонтальной установкой или на неприводной стороне двигателя с вертикальной установкой. Коробка поддерживается жесткими фиксирующими балками, расположенными на корпусе двигателя.

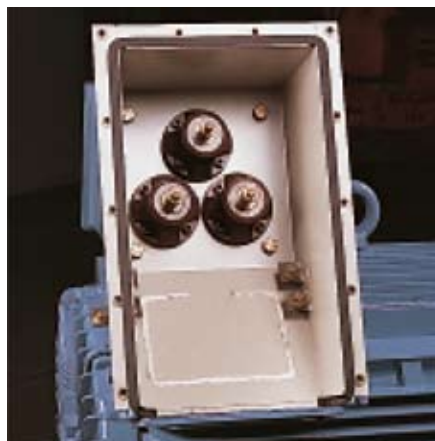
Коробки изготавливаются из готовых стальных сварных конструкций. Существует множество различных высоковольтных коробок выводов, например, коробки с нейтральной точкой звезды, коробки с отдельными клеммами для каждой фазы и коробки с разделенными фазами. Кроме того, существуют несколько дополнительных решений уплотнителей кабелей.



В низковольтных клеммах возможно использование до 8 проводников на фазу.



Низковольтные коробки выводов обеспечивают удобный подвод кабелей слева или справа.



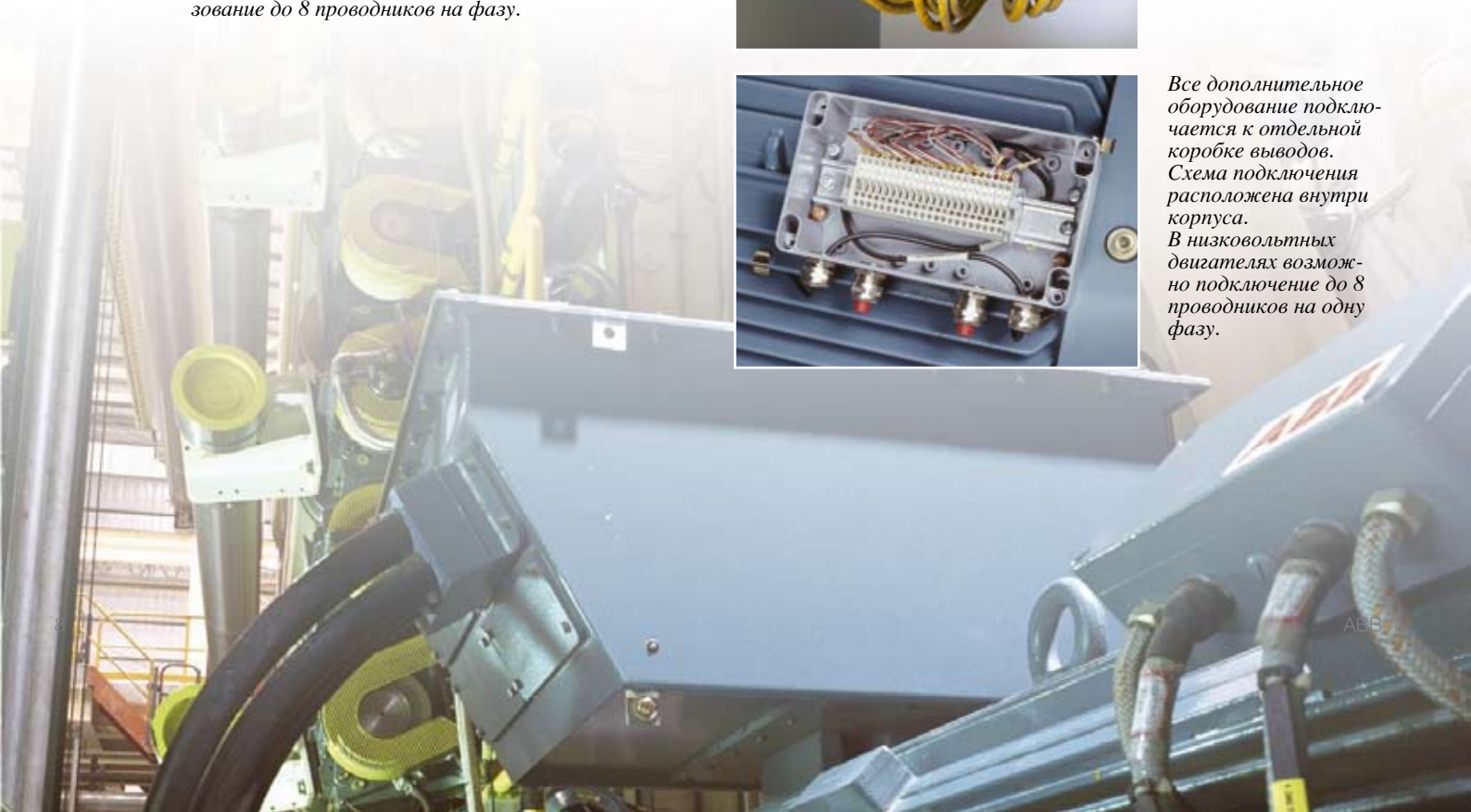
Высоковольтные распределительные коробки можно поворачивать даже после первоначального подключения кабелей. Они оснащены клапанами сброса давления.



Дополнительные принадлежности, например, трансформаторы тока и конденсаторы для защиты от перенапряжений, доступны для применения с двигателями HXR в данной рабочей среде.



Все дополнительное оборудование подключается к отдельной коробке выводов. Схема подключения расположена внутри корпуса. В низковольтных двигателях возможно подключение до 8 проводников на одну фазу.





## Обширный ассортимент дополнительных принадлежностей

В стандартную поставку включены следующие принадлежности.

- 6 термометров сопротивления (ТС) Pt 100 в обмотке статора, подключенные к отдельной коробке выводов.
- СРМ и смазочные ниппели на обоих подшипниках качения.
- Уплотнители лабиринтного типа на подшипники.
- Болты заземления на корпусе и внутри и снаружи коробок выводов.
- Паспортная табличка из нержавеющей стали.
- Отжимные винты.
- Монтажные проушины.
- Запасные установочные штифты.

Обширный ассортимент конструкций и принадлежностей

Конструкция двигателей HXR позволяет пользователю выбрать утвержденные принадлежности и адаптировать двигатель к своим потребностям.



*Для получения более подробной информации по дополнительным принадлежностям свяжитесь с компанией АВВ.*

## Тщательное тестирование

Тщательно разработанная конструкция и процесс производства двигателей обеспечивают высочайшее качество этих машин. Компания АВВ использует экономически эффективные производственные процессы, которые отвечают самым строгим требованиям качества. Проведение расширенных испытаний во время производства и окончательной сборки обеспечивает высокое качество двигателей.

После того как первый двигатель был испытан на предмет электрических характеристик, все последующие двигатели того же типа подвергаются всесторонним типовым испытаниям по заданной программе.



*Каждый двигатель прошел типовые испытания. Аппаратура для испытаний также позволяет проводить более обширные испытания.*

## Двигатели для вас

### Обширные возможности применения

Компания АВВ обладает уникальным опытом в производстве силового оборудования, систем автоматизации и управления для различных сложных производственных процессов. В данном секторе рынка нет других компаний, которые обладали бы подобным опытом. Чтобы быть инициативным и надежным партнером, мы должны знать ваш бизнес так же хорошо, как и свой собственный.

Закрытые обдуваемые двигатели (TEFC) подходят практически для любых рабочих условий. Типичными применениями являются насосы, вентиляторы, нагнетатели, компрессоры, транспортеры, пульверизаторы, судовые поворотные движители и генераторы переменного тока. Компания АВВ также является ведущим поставщиком двигателей, генераторов и приводов переменного тока для химической и нефтегазовой промышленности. Данные двигатели были разработаны для работы во взрывоопасных условиях, а также в условиях с различными природными воздействиями.

## Приводы с регулировкой частоты вращения

Могут управляться преобразователем частоты

Существует множество сфер применения приводов с регулировкой частоты вращения практически в любой отрасли промышленности. Главным преимуществом привода переменного тока является использование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, который является самым простым, надежным и экономически приемлемым двигателем.

Скорость двигателей HXR может изменяться плавно, вплоть до нуля, при использовании совместно с преобразователями частоты. Можно добиться стабильного момента на валу двигателя даже на малых скоростях при регулировке с постоянным моментом. Стандартными характеристиками привода являются небольшое время реакции на изменение момента вращения и высокая точность управления скоростью.

Шаблонная конструкция обмотки в двигателе также является стандартной. Данная конструкция обеспечивает плавное распределение напряжения между элементами обмотки даже при работе от самых быстродействующих инвертеров и при самых высоких импульсах напряжения. Поэтому отпадает необходимость в дросселях и фильтрах, что упрощает монтаж, способствует снижению потерь и повышает производительность всей системы привода.



Корпорация Дедерт, Голландия, (MVR) применения вентиляции, вентилятор испарителя

Высоковольтный двигатель HXR хорошо подходит для использования в качестве привода для энергосберегающих нагнетателей и вентиляторов благодаря его хорошим пусковым характеристикам. Двигатель обеспечивает высокий КПД как при полной, так и при частичной нагрузке, что дает преимущества при длительной эксплуатации. Одно из применений данного двигателя — приводы насосов в энергетике и промышленности.

Вместе с квалифицированным персоналом компании АВВ вы можете выбрать оптимальный двигатель с учетом ваших потребностей. Мы стремимся предоставить дополнительную выгоду, предлагая технические идеальные решения для ваших нужд.

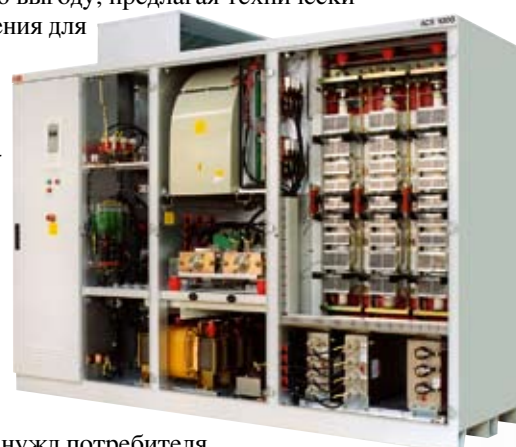
Высоковольтные приводы переменного тока

### Секционные приводы

Двигатели оптимизированы для различных приводов в зависимости от нужд потребителя.

Определение электротехнических параметров проводится с целью обеспечения наилучшей производительности привода и для полноценного использования преобразователя частоты. Во многих случаях необходимость в питании может быть обеспечена инвертером меньшего типоразмера.

В больших проектах количество различных типов двигателей может быть снижено для минимизации количества запасных двигателей. Наша способность предлагать гибкие решения для удовлетворения нужд потребителей ценится нашими клиентами по всему миру. За последние десять лет мы выполнили поставку сотни двигателей с мощностью в 500 кВт для секционных приводов и станков, не считая небольших модулей.



## Причины выбора двигателей HXR.

- Более чем 100-летний опыт.
- Высокий КПД.
- Низкий уровень шума.
- Низкий уровень вибрации.
- Долговечность.
- Изоляционная система с вакуумной пропиткой под давлением (VPI).
- Современный дизайн.
- Широкий выбор дополнительных принадлежностей.
- Быстрая доставка.
- Соответствие требованиям многих международных стандартов.
- Сервисная сеть компании ABB охватывает различные страны мира.
- Сертификат качества системы ISO 9001.
- Экологический сертификат ISO 14001.



Привод 12-импульсного преобразователя частоты компании ABB установлен в насосах закачки речной воды на рафинадном заводе Tate and Lyle на реке Темзе.



Целлюлозно-бумажное предприятие Dagang.

## Сервисная сеть по всему миру

Двигатели HXR разрабатываются и производятся таким образом, чтобы обеспечить долговременную безотказную эксплуатацию при минимальном техническом обслуживании. В том случае, если возникает необходимость в обслуживании, сервисная сеть компании ABB поможет вам связаться с локальным представителем компании. Наши филиалы расположены в разных странах, что позволяет сэкономить время и средства, исключая перерывы в работе наших клиентов.

Сведения и характеристики, содержащиеся в этой брошюре, могут изменяться без уведомления.



Электростанция Meri-Pori, двигатель угольной мельницы

Компания АВВ ([www.abb.com](http://www.abb.com)) занимает лидирующие позиции в области технологий автоматизации, которые позволяют заказчикам, работающим в хозяйственных и промышленных организациях, повысить производительность и снизить степень воздействия на окружающую среду. Группа компаний АВВ осуществляет деятельность приблизительно в 100 странах и имеет около 107 000 сотрудников.

На веб-сайте компании АВВ можно найти более подробную информацию.  
Для этого воспользуйтесь ссылкой  
<http://www.abb.com/motors&drives>.



**ABB**

<http://www.abb.com/motors&drives>

Компания АВВ оставляет за собой право изменять конструкцию, технические характеристики и габаритных размеры без предварительного уведомления.